

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 37 12493 A1

⑤ Int. Cl. 4:
D 05 B 21/00
D 05 B 19/00

⑳ Aktenzeichen: P 37 12 493.5
㉑ Anmeldetag: 13. 4. 87
㉒ Offenlegungstag: 5. 11. 87

Behörden Eigentum

DE 37 12493 A1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③④

30.04.88 DD WP D 05 B/289779
23.05.88 DD WP D 05 B/290509
23.05.88 DD WP D 05 B/290510

⑦① Anmelder:

VEB Kombinat Textima, DDR 9040 Karl-Marx-Stadt,
DD

⑦④ Vertreter:

Redlich, K., DDR 7400 Altenburg

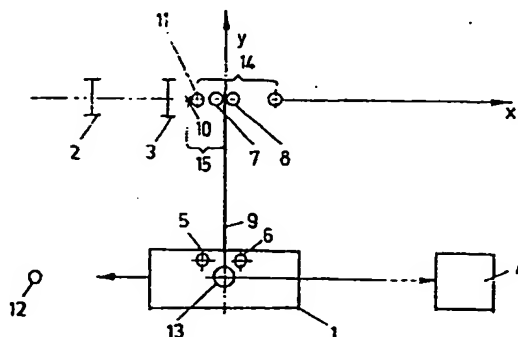
⑦② Erfinder:

Erler, Wieland, Dr.-Ing., DDR 9005 Karl-Marx-Stadt,
DD; Weida, Werner, Dr.-Ing., DDR 9071
Karl-Marx-Stadt, DD; Pestel, Karl, Prof. Dr.sc.techn.,
DDR 9026 Karl-Marx-Stadt, DD; Tutzky, Jens,
Dipl.-Ing., DDR 9022 Karl-Marx-Stadt, DD; Tobisch,
Eckhard, Dipl.-Ing., DDR 5701 Seebach, DD; Koch,
Dieter, Dipl.-Ing., DDR 5701 Niederdorla, DD;
Rennau, Angelika, Dipl.-Ing., DDR 9051
Karl-Marx-Stadt, DD; Kresse, Brigitte, Dipl.-Ing.,
DDR 9005 Karl-Marx-Stadt, DD; Mader, Kristiane,
Dipl.-Ing., DDR 9200 Freiberg, DD; Gramer, Kerstin,
Dipl.-Ing., DDR 9030 Karl-Marx-Stadt, DD; Martius,
Grit, Dipl.-Ing., DDR 9273 Oberlungwitz, DD; Melzer,
Bärbel, Dipl.-Ing., 7400 Altenburg, DD

⑤④ Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung von Zuschnitteilen aus flexiblen Flächengebilden

Die Erfindung bezieht sich auf die rechnergestützte Führung biegeschlaffer Flächengebilde aus textilen und hochpolymeren Stoffen oder Leder zur Herstellung beliebiger Nahtverläufe einschließlich Ecken.

Erfindungsgemäß ist in einem definierten Abstand vor der Nadeleinstichstelle eine Sensorzeile als bewegliche Leiterplatte angeordnet. Sie enthält Sensoren für die Abtastung der Nähgutmante und die Eckendrehpunktbestimmung. Das Nähgut wird mittels zweier voneinander getrennter, aber sich in der Wirkung ergänzender Antriebe bewegt. Ihre Geschwindigkeiten können entsprechend dem Nahtverlauf variiert werden. Der Antrieb des Gesamtsystems erfolgt über inkrementale Positionssteller.



DE 37 12493 A1

BEST AVAILABLE COPY

Patentansprüche

1. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung von Zuschnittteilen aus flexiblen Flächengebilden zur Herstellung randparalleler Nähte höher Genauigkeit und konstanter Stichlänge, gekennzeichnet dadurch, daß

- in einem definierten Abstand vor der Nadeleinstichstelle eine Sensorzeile zur zeilenförmigen Abtastung der Nähgutkante (9) als bewegliche Leiterplatte (1) ausgebildet ist,
- die bewegliche Leiterplatte (1) Sensoren (5, 6) zur Eckendrehpunktbestimmung und einen Sensor (13) zur Abtastung der Nähgutkante (9) enthält und mit einem Antrieb (4) in Verbindung steht,
- mindestens zwei Transporteure (2, 3) für das Nähgut seitlich neben der Nadeleinstichstelle (10) angeordnet sind.

2. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß oberhalb der Stichplatte (28) zwei Andrückrollen (49) und ein Magnet (47) über dem Niederhalterblech (48) und unterhalb der Stichplatte (28) zwei Endlosriemen (43) und zwei inkrementale Positioniersteller (41) unmittelbar seitlich neben der Nadeleinstichstelle angeordnet sind.

3. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Endlosriemen (43) aus elastischem Material bestehen, mit griffiger Oberfläche versehen und vorzugsweise als Zahnriemen ausgebildet sind und/oder die Andrückrollen (49) mit einem elastischen Belag versehen sind.

4. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß unterhalb der Stichplatte (28) ein Gegendruckrad (52), eine Drückereinrichtung, bestehend aus einem ringförmigen Drückerfuß (54) und einer Drückerstange (55), und ein Niederhalterblech (48) angeordnet sind.

5. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung nach Anspruch 1 und 4, gekennzeichnet dadurch, daß das Gegendruckrad (52) federbelastet und ballig ausgeführt ist.

6. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung nach Anspruch 1, 4 und 5, gekennzeichnet dadurch, daß der Zahnbelag des Untertransportes (51) reduziert und einseitig ausgebildet ist.

7. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß zur Feststellung einer definierten Nullage der beweglichen Leiterplatte (1) ein Initialisierungssensor (12) angeordnet ist.

8. Mikrorechnergesteuerte Nähgutführung nach Anspruch 1 und 7, gekennzeichnet dadurch, daß die Sensoren (5, 6) zur Eckendrehpunktbestimmung in einem definierten Abstand links und/oder rechts vom Sensor (13) zur Abtastung der Nähgutkante angeordnet und mit ihm stoffschlüssig verbunden sind.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Nähgutführung gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Nähgutführungen für Nähte mit Richtungswechsel (Bögen, kleine Radien, Ecken) werden als formkonstante Nähgutträger (Kreuzwagen, Spanntisch, Schablone, Kasette) oder als flexible Nähgutträger (Flexiklammer-systeme, Schnellspannelemente) angeboten. Ihre Steuerung erfolgt mittels Schablone, Magnetband, Lochstreifen, Lochband, Kurven, Nocken oder optischer Hilfsmittel,

Seriengröße und Geometrie der Zuschnitte erfordern jeweils angepaßte, formkonstante Nähgutträger. Der damit verbundene fertigungs- und arbeitsorganisatorische Aufwand (Neuanfertigung, Austausch) schränken die Effektivität solcher Lösungen ein und begrenzen ihre Anwendung auf die Verarbeitung von Grundformtypen.

Eine Beseitigung der Mängel ist durch die Entwicklung formflexibler Nähgutträger und dem Einsatz digitaler Steuerungssysteme möglich.

Bekannt sind technische Lösungen, mit denen ein oder mehrere Zuschnitte zur Erzeugung beliebiger Bahnverläufe kantenorientiert unter die Bearbeitungsstelle geführt werden.

Tragbare Steuerungslösungen sind:

- Nähgutkantenführung mit Hilfe von Sensoren
- Steuerung durch partielle Einprogrammierung der Schnittkontur in Kombination mit einer optischen Abtastung.

Für die Abtastung werden mechanische, optische und pneumatische Sensoren verwendet. Sie leiten gleichzeitig erforderliche Korrekturbewegungen über Führungselemente ein.

Das in der DE-OS 32 01 762 dargestellte Wirkprinzip besteht darin, daß die den Nahtverlauf beschreibenden Koordinaten gespeichert werden. Im Verlaufe des Nähprozesses wird die Nähgutkante foto-elektrisch abgetastet und mit den Speicherwerten verglichen. Abweichungen werden als Steuersignale zur Nahtkorrektur an einem Zusatzantrieb, der mit dem Nähgut in Eingriff steht, weitergegeben.

Bei einer nach GB-PS 14 60 159 bekanntgewordenen Mehrpunktregelung können eine Vielzahl von Bahnkurven erzeugt werden. Der Abtastwert wird hier analog-digital gewandelt und über einem Rechner als Steuerbefehl für zwei seitlich der Nadel angeordnete Antriebsräder genutzt. Angetrieben werden die Rädchen maschinenintern und extern (Servomotor) und nach einer zweiten Variante mit Schrittmotoren. Zur Erkennung der Nahtkontur als Voraussetzung zur Steuerung des Führungssystems werden vorzugsweise Sensoren verwendet.

Gemäß DD-PS 2 17 773 wird eine Anordnung zur Erkennung des Randkantenverlaufes von Flächengebilden beschrieben, bei der Erkennungselemente parallel oberhalb und/oder unterhalb des zu bearbeitenden Flächengebildes auf Kreisbahnen angeordnet sind. Sie kontrollieren den Abstand Werkzeug/Randkante.

Für die Erzeugung sehr kleiner Bögen einschließlich exakter Eckenstiche werden Lösungen bereitgestellt, mit denen durch foto-optische Erkennung des Nahtendes beliebiger Kontur und vorprogrammierter Stichzahl der Stoff bei verminderter Drehzahl in die neue Nahtrichtung ohne Unterbrechung des Nähprozesses gedreht wird. Durch Abtastung des Nähgutes vor der Nadel wird die Nahtrichtungsänderung signalisiert. Die Maschinendrehzahl wird herabgesetzt, das Nähgut von einer Dreheinrichtung erfaßt und bei gleichzeitigem

Nähen mit reduzierter Stichzahl schrittweise in die neue Richtung gedreht. Die Steuerung erfolgt über Mikrocomputer, der auch den Winkel für die Teildrehung errechnet (DE-OS 31 39 426).

Zum Nähbeginn eines durch Richtungswechsel bedingten Teilstückes der Gesamtnaht wird durch Stellmittel das Nähgut quer zur Vorschubrichtung so bewegt, daß ein Druckstempel (Pneumatikzylinder, pneumatischer Mehrstellungszyylinder) im Momentandrehpunkt des dazugehörigen Krümmungsradius aufsetzen kann. Die Steuerung erfolgt über Mikroprozessoren (DE-OS 33 14 717).

Die bekannten technischen Lösungen besitzen folgende Nachteile:

- Herstellung kantenparalleler Nähte mit unterschiedlicher Nahtbreite nur bedingt möglich.
- Führungselemente unterliegen ständigem Wechsel zwischen Ruhe und Bewegungszustand, was zu periodisch aufeinanderfolgenden Beschleunigungs- und Bremsvorgängen führt.
- Konstruktive Gestaltung der Führungselemente gestattet nicht die Bearbeitung beliebiger Radien.
- Konventionelle 2- und 3-Punkt-Regelungen schränken die Anwendbarkeit von Kantensteuerungen ein, da nur die Erkennung partieller Nahtbereiche möglich ist.
- Regelbereich wird durch das Schwingverhalten des mechanischen Systems bei hoher Verstärkung infolge großer Abweichungen der Nähgutkanke von der Sollage durch die damit verknüpften hohen Geschwindigkeiten stark begrenzt.
- Positionsdaten können ohne zusätzliche Programmhilfe bei beliebig aneinandergereihten Kurven mit unterschiedlichen Radien nicht bereitgestellt werden.
- Keine Verarbeitung von Mehrweite möglich.
- Niedrige Stichleistungen beim Nähen von Ecken und kleinen Radien.
- Kein universeller Einsatz für Flächengebilde unterschiedlichster Masse, Bindung und Oberflächenstruktur.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, flexible Flächengebilde durch gerade bis stark gekrümmte nahtförmige Verbindungen automatisch zusammenzufügen, ohne daß dabei mechanische Hilfsmittel wie Schablonen, Anschläge oder ähnliche Führungselemente eingesetzt werden. Die Nähte sollen kantenparallel mit anwenderüblichen Maschinengeschwindigkeiten und Nahtbreiten für beliebige Zuschnitte herstellbar sein. Die Erfindung soll die Verarbeitung von Mehrweite und Deckungsgleichheit der Zuschnitte beim Zusammenfügen ermöglichen und für unterschiedliche flexible Stoffe anwendbar sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Nähgutkanke vor der Nadel wird zeilenförmig mit Hilfe von optischen Sensoren abgetastet. Dabei ist die Abtastzeile im rechten Winkel zur Nährichtung angeordnet.

Jede von der Abtastzeile registrierte Stellung der Nähgutkanke repräsentiert einen bestimmten Radius des Konturenverlaufes. Das Abtastergebnis ist eine Eingabeinformation für den angeschlossenen Prozeßrechner, der auf der Grundlage dieses Ergebnisses ein der Aufgabe entsprechendes Verhältnis der Geschwindigkeiten von den neben der Nadel angeordneten Trans-

porteurelementen berechnet und steuert. Auf diese Weise ist die Bearbeitung von konkaven und konvexen Bögen mit beliebigen Radien möglich.

Es besteht die Möglichkeit, die digitale Eingabeinformation durch zeilenförmig angeordnete optische Sensorelemente zu gewinnen oder einen von einem Anstrich bewegten optischen Sensor mit Hilfe des Prozeßrechners so zu steuern, daß dieser sich immer auf der Höhe der Nähgutkanke befindet und die daraus resultierende Stellinformation auswertet. Die dabei verwendeten Sensoren arbeiten im infraroten Bereich und schließen im wesentlichen Störungen anderer Lichtquellen aus, sichern eine hohe Positioniergenauigkeit und ermöglichen die Bearbeitung unterschiedlicher Nähgutkanken und -farben.

Weitere optische Sensoren dienen zur Erkennung des Abstandes Nähgutkanke—Nadel. Sie sind zeilenförmig rechts neben der Nadel angeordnet. Für eine definierte Nahtbreite wird jeweils die Information eines Sensorpaares ausgewertet. Bei Änderung der Soll-Nahtbreite erfolgt lediglich ein elektronisches Umschalten auf ein anderes Sensorpaar. Weicht die Ist-Nahtbreite während des Nähens von der Soll-Nahtbreite ab, wird das aus dem erkannten Radius resultierende Geschwindigkeitsverhältnis der Antriebe um einen bestimmten Betrag geändert, um den Sollwert wieder zu erreichen.

Zur Bearbeitung von Außen- und Innenecken dienen zwei weitere optische Sensoren, die immer in einem festgelegten Abstand links bzw. rechts neben der momentan bearbeiteten Nähgutkanke angeordnet sind. Sie haben die Aufgabe, die quer zur Nähgutkanke befindliche Nähgutkanke einer Ecke zu signalisieren. Der definierte Abstand der optischen Sensoren von der momentan bearbeiteten Nähgutkanke kann auf verschiedene Weise realisiert werden. Erfolgt die Abtastung des Radius der Nähgutkanke durch eine Zeile von Sensoren, wird immer die Information des Sensorelementes zur Eckenenerkennung genutzt, welches sich in einem bestimmten Abstand neben der gerade abgetasteten Nähgutkanke befindet. Erfolgt die Ermittlung des Kantenverlaufs mit einem sich ständig auf der Höhe der Nähgutkanke befindlichen Sensor, dann werden die beiden Sensoren zur Eckenbearbeitung in einem definierten Abstand links bzw. rechts angebracht und stoffschlüssig mit dem Sensor zur Radienerkennung verbunden.

Mit der Steuerung ist die Bearbeitung von Außen- und Innenecken mit stumpfem und spitzem Winkel sowie unterschiedlichem Konturenverlauf möglich. Informationen über Lage und Geometrie einer Ecke werden durch Vorprogrammierung gewonnen. Die Bearbeitung von Ecken erfolgt nach einem vorprogrammierten Algorithmus.

Zuerst werden neben nähtechnischen Parametern (Stichlänge, Nahtbreite) Informationen über die Beschaffenheit des zu nähenden Teils (Eckenanzahl, Nahtlängen) in den Prozeßrechner eingegeben. Die Informationsdaten über den Konturenverlauf des zu nähenden Teils können einerseits von einem externen Speicher (Kassette, Diskette o. ä.) in den Prozeßrechner eingegeben werden, andererseits ist es auch möglich, einen Programmierungslauf (Teach-in) bei niedriger Stichgeschwindigkeit durchzuführen und die Daten auf diese Weise zu gewinnen.

Die Bearbeitung von Ecken wird wie folgt realisiert. Die Antriebe transportieren vom Startpunkt aus eine vorprogrammierte Strecke, bis die erste Ecke die Sensorzeile zur Abtastung des Radius der Nähgutkanke erreicht hat. Dann beginnt der Eckenlauf.

Der Sensor zur Erkennung der quer zur Nährichtung liegenden Nähgutmante der Ecke wird abgefragt. Hat diese Kante den Eckensensor erreicht, führen die von zwei Schrittmotoren angetriebenen Transporteure nach einer vorprogrammierten Zahl von Motorschritten aus. Dann werden die Antriebe gestoppt und die Nadel sticht in den Eckendrehpunkt ein. Der eine linke Transporteur wird gestartet und dreht das Nähgut um die Nadel, um die nächste Nähgutmante in Nährichtung zu positionieren. Dabei tastet die vor der Nadel angeordnete Sensorzeile die als nächstes zu bearbeitende Nähgutmante ab. Hat diese eine vorprogrammierte Stellung erreicht, erfolgt wieder der Start beider Antriebe und die vorher positionierte Nähgutmante wird wieder bis zur nächsten Ecke bearbeitet. Seitlich neben der Nadel ist eine Wirkpaarung, bestehend aus zwei unterhalb der Stichplatte angebrachten Reibelementen und inkrementalen Positionsherstellern und oberhalb der Stichplatte mit zwei Andrückrollen und einem Magneten, angeordnet. Die Wirkpaarung kann auch aus einem unterhalb der Stichplatte angeordneten Antriebsrad, einem Antriebsmotor und einem Getriebe sowie einem oberhalb der Stichplatte angeordneten und mit der Transporteinrichtung gekoppelten Gegendruckrad bestehen.

Zur Führung der flexiblen, biegeschlaffen Flächengebilde werden Transport- und Transporthilfselemente verwendet, die hinsichtlich ihres Zusammenwirkens und in Verbindung mit einer modifizierten Fixiereinrichtung eine punktförmige Berührung des Nähgutes ermöglichen. Den Nähguttransport übernehmen gesondert angeordnete und zwangsgeführte Endlosriemen als Aktivelemente und Andrückrollen, die durch Federdruck beaufschlagt werden, als Passivelemente. Ihre Mitnahme erfolgt durch Friktion. Die sich für die Erfindung als geeignet erwiesenen Zahnriemen laufen in Gleitführungen, wobei die ungezählte Fläche, in Höhe der Stichplatte bewegt, gleichermaßen zur Fixierung und Führung dient. Der Maschinentisch als Auflager und Führungsebene sowie ein Niederhalteblech komplettieren die zur Fixierung des Nähgutes erforderliche Einrichtung. Zur beschädigungsfreien und konturengerechten Führung des Nähgutes werden die Andrückrollen gleichfalls mit einem elastischen Belag, der eine griffige Oberfläche besitzt, versehen.

Die Drehbewegung des textilen Flächengebildes erfolgt entsprechend des zu realisierenden Krümmungsradius durch die Geschwindigkeitsdifferenzen der den Stoff antreibenden und führenden Transportelemente.

Zur Funktionserfüllung des Gesamtsystems wird ein inkrementaler Antrieb mit Ansteuereinrichtung verwendet. Er ist über eine Ansteuereinheit mit einem Mikrorechner gekoppelt.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird bei flexiblen Flächengebilden die Qualität der Nähte verbessert, die Gebrauchseigenschaften konfektionierter Bekleidungszeugnisse und die Arbeitsproduktivität erhöht sowie die Einsatzbreite auf beliebige Zuschnitte, Flächenmassen und Strukturen erweitert und der Anteil manueller Verrichtungen beim Nähen minimiert.

Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: die Anordnung der Sensoren für die Nähgutführung,

Fig. 2: das Prinzip zur Steuerung der Transporteure für das Nähgut,

Fig. 3: die opto-elektronische Einrichtung zur Nahtbreitenerkennung,

Fig. 4: die Lagebestimmung eines Eckpunktes durch Vorprogrammierung,

Fig. 5: die Bestimmung des Eckendrehpunktes bei Außenecken,

Fig. 6: die Bestimmung des Eckendrehpunktes bei Innenecken,

Fig. 7: das Positionieren des Nähgutes nach dem Eckendrehen,

Fig. 8: die Wirkpaarung mit zwei Räderpaaren in der Vorderansicht,

Fig. 9: die Seitenansicht nach Fig. 8,

Fig. 10: die Wirkpaarung mit einem Räderpaar.

Fig. 1 zeigt die Transporteure 2 und 3 für das Nähgut, den als Rotationsschrittmotor ausgebildeten Antrieb 4 für die Leiterplatte 1, die auf der Leiterplatte 1 angeordneten Sensoren 5 und 6 zur Eckendrehpunktbestimmung und den Sensor 13 zur Abtastung der Nähgutmante 9, den Initialisierungssensor 12 zur Erkennung der Nullpunktstellung der Leiterplatte 1, einen Kontrollsensor 11 und eine Sensorzeile 14 mit den Sensoren 7 und 8 zur Kontrolle des Abstandes Nähgutmante 9/Nahtbreite 15 bezeichnet. Im folgenden als Nahtbreite 15 bezeichnet.

Gemäß Fig. 2 erfolgt die Steuerung der Transporteure 2 und 3 für das Nähgut entsprechend dem vom Sensor 13 erkannten Radius 17 der Nähgutmante 9. Der von einem Rotationsschrittmotor über eine Zahnstange angetriebene Sensor 13 wird vom Rechner immer auf Höhe der Nähgutmante 9 positioniert. Jede Stellung S_i des Sensors 13 entspricht einer von der Nullpunktstellung an ausgeführten Anzahl von Motorschritten des Rotationsschrittmotors und repräsentiert einen bestimmten Radius 17 der Nähgutmante 9. Durch Auswertung der Stellimpulse und des Drehrichtungssignals für den Rotationsschrittmotor ermittelt der Rechner die Anzahl von Motorschritten und ordnet jeder Stellung S_i ein Geschwindigkeitsverhältnis der Transporteure 2 und 3 zu.

Durch einen Schritt des Antriebes 4 wird der Sensor 13 um einen konstanten Betrag von 0,118 mm weiterbewegt. Es können ca. 170 Stufen für konvexe und konkave Radien erkannt werden.

Fig. 3 zeigt die opto-elektronische Einrichtung zur Nahtbreitenerkennung bestehend aus einem Reflektor 26, einer Lichtquelle 27, die in die Stichplatte 23 eingelassenen Lichtleitfasern 29 und ihre optische Verbindung 30 mit dem Fototransistor 20 sowie die Nähmaschinenadel 16.

Die Lichtleitfasern 29 sind mit dem Fototransistor 20 verbunden. Die parallel nebeneinanderliegenden Fasern 29 nehmen in der Stichplatte 28 eine Breite von 12 mm ein und werden mit einer geeigneten Lichtquelle 27 bestrahlt. Zur Kontrolle des Istwertes einer definierten Nahtbreite 15 wird ein Faserpaar elektronisch ausgewählt und die Abtastinformation verarbeitet. Bei Änderung der Nahtbreite 15 wird lediglich auf ein anderes Faserpaar umgeschaltet.

Fig. 4 zeigt eine sich dem Sensor 13 nähernde Ecke 38. Sobald die Ecke 38 die Abtastlinie 40 durchfahren hat, kann über den Verlauf der Nähgutmante 9 keine Abtastinformation mehr gewonnen werden.

Um Fehlinformationen zu verhindern, wird die Strecke 36 vom letzten Startpunkt der Antriebe 35 bis zum Markierungspunkt 37 vorprogrammiert. Hat die Ecke 38 nach Absolvierung der vorprogrammierten Strecke 36 die Abtastlinie 40 erreicht, wird der Sensor 13 vom Rechner stillgesetzt, die Stichgeschwindigkeit verringert, das zuletzt eingestellte Geschwindigkeitsverhältnis beibehalten und die Eckensensoren 5 bzw. 6 abgefragt.

Fig. 5 und Fig. 6 zeigen die Eckensensoren 5 und 6, die Transporteure 2 und 3, den Sensor 13, die in einem bestimmten Winkel zur Nährichtung angeordnete Nähgutekante 34 einer Ecke und den Eckendrehpunkt 32.

Wenn die Nähgutekante 34 einer Außen- oder Innenecke die Eckensensoren 5 bzw. 6 passiert, werden für eine bestimmte Wegstrecke 33 noch eine definierte Anzahl Motorschritte ausgeführt. Anschließend erfolgt das Abstoppen und danach das Drehen des Nähgutes um die Nadel. Die Wegstrecke 33 ist für eine große Anzahl von Kleinteilen variierbar und läßt sich aus der Schnittgeometrie des Teils ermitteln und vorprogrammieren. Als Eckensensoren werden opto-elektronische Koppler verwendet.

In Fig. 7 wird das Positionieren der Nähgutekante 34 nach dem Eckendrehen gezeigt. Der Transporteur 2 dreht das Nähteil um die Nadel. Der Sensor 13 befindet sich in einer vorprogrammierten Position und erwartet die sich drehende Nähgutekante 34. Hat diese den Sensor 13 erreicht, wird der Nähprozeß fortgesetzt.

Gemäß Fig. 8 und 9 wird das Nähgut (Kleinteil) manuell oder mit Hilfe einer Vereinzeln- und Positioniereinrichtung über die im Maschinentisch 46 eingelassene Stichplatte 15 unter die Nadel 16 geführt. Das automatische Führungssystem realisiert die vorgegebene Bewegung des Nähgutes entsprechend einer gespeicherten Weg-Zeit-Funktion. Diese liegt als Information in analoger Form vor und wird digital umgesetzt. Den Stofftransport übernimmt ein Führungsmechanismus, bestehend aus zwei getrennt voneinander angetriebenen Endlosriemen 43, die in einer Gleitführung 45 laufen. Durch zwei Andrückrollen 49, in deren Nut der Laufflächen ein die Reibung erhöhender Reifen aufgezogen ist, wird in Verbindung mit der Drückereinrichtung 44 die für den Stofftransport notwendige Anpreßkraft erzielt.

Der Antrieb des Gesamtsystems erfolgt über zwei inkrementale Positioniersteller 41 und der Übertragung angepaßte Antriebsritzel 42.

Das Nähgut wird während der gesamten Stichbildungsperiode kontinuierlich transportiert. Während des Bewegungsablaufes wird es punktförmig zwischen den Endlosriemen 43 und den über Kraftschluß mitlaufenden Andrückrollen 49 geklemmt, wodurch je nach Richtungswechsel der Kontur (Naht) die Stoffdrehung gewährleistet wird. Für das Nähen von Bögen werden die Geschwindigkeiten der Endlosriemen 43 über den Verlauf einer Stichbildungsperiode variiert. Die daraus resultierenden Vorschubkräfte bewirken die Drehung des Nähgutes und sichern eine konstante Richtungsänderung im Nahtverlauf. Für das konturengerechte Nähen eines Bogens wird das Nähgut in der x - y -Ebene gedreht, wobei der jeweilige Momentandrehpunkt eine konvexe oder konkave Kurvenausbildung bewirkt. Ein Niederhalterblech 48 unterstützt die Führung des Stoffes und begrenzt die Faltenbildung. Beim Nähen einer Ecke hebt ein Magnet 47 die kraftschlüssige Verbindung Andrückrolle 49/Endlosriemen 43, die am weitesten von der Nadeleinstichstelle entfernt ist, auf.

Nach Fig. 10 übernimmt den Stofftransport ein Fixier- und Führungsmechanismus, bestehend aus Ober- und Untertransport 50, 51 und einem seitlich der Nadel 16 angeordneten Räderpaar 52, 53. Mit dem durch Federdruck beaufschlagten Gegendruckrad 52 wird im Zusammenwirken mit dem in gleicher Ebene befindlichen Korrekturrad 53 sowie der Drückereinrichtung, bestehend aus Drückerfuß 54 und Drückerstange 55, des Transportmechanismus die für den Stofftransport

notwendige Anpreßkraft erzielt. Der Antrieb des Korrekturrades 53 erfolgt maschinenextern mittels Schrittmotor und dem zur definierten Bewegungsübertragung angepaßten Getriebe.

Die Vorteile der Erfindung bestehen in der hohen Flexibilität des Einsatzes bezüglich der zu verarbeitenden flexiblen Flächengebilde, verschiedener Schnittkonturen und Stoffkombinationen, in der genauen Positionierung bei Nährichtungswechsel, insbesondere bei Ecken, in der Herstellung kantenparalleler Nähte in stufenlos wählbaren Bereichen von 2–12 mm und in hohen Stichleistungen.

Verwendete Bezugszeichen

- 1 Leiterplatte
- 2 Transporteur für Nähgut
- 3 Transporteur für Nähgut
- 4 Antrieb für Leiterplatte
- 5 Sensor zur Eckendrehpunktbestimmung
- 6 Sensor zur Eckendrehpunktbestimmung
- 7 Sensor zur Kontrolle des Abstandes Nähgutekante/Nadel
- 8 Sensor zur Kontrolle des Abstandes Nähgutekante/Nadel
- 9 Nähgutekante normal
- 10 Nadeleinstichstelle
- 11 Kontrollsensor
- 12 Initialisierungssensor
- 13 Sensor zur Abtastung der Nähgutekante
- 14 Sensorzeile
- 15 Nahtbreite
- 16 Nähmaschinenadel
- 17 Radius der Nähgutekante
- 20 Fototransistor
- 22 Nähgut
- 26 Reflektor
- 27 Lichtquelle
- 28 Stichplatte
- 29 Lichtleitfasern
- 30 optische Verbindung
- 31 Toleranzfeld
- 32 Eckendrehpunkt
- 33 Wegstrecke
- 34 Nähgutekante nach der Ecke
- 35 Letzter Startpunkt der Antriebe
- 36 vorprogrammierte Strecke
- 37 Markierungspunkt
- 38 Ecke des Nähgutes
- 39 Markierungslinie
- 40 Abtastlinie
- 41 Inkrementaler Positioniersteller
- 42 Antriebsritzel
- 43 Endlosriemen
- 44 Drückereinrichtung
- 45 Gleitführung für Endlosriemen
- 46 Maschinentisch
- 47 Magnet
- 48 Niederhalterblech
- 49 Andrückrolle
- 50 Obertransport
- 51 Untertransport
- 52 Gegendruckrad
- 53 Korrekturrad
- 54 Drückerfuß
- 55 Drückerstange

Nummer: 37 12 493
Int. Cl.4: D 05 B 21/00
Anmeldetag: 13. April 1987
Offenlegungstag: 5. November 1987

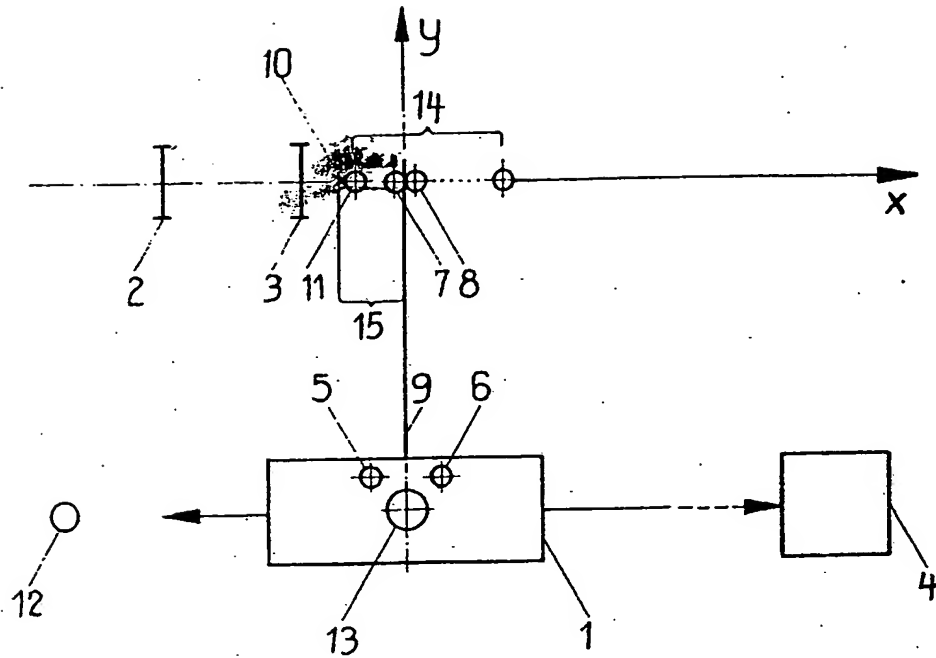


Fig.: 1

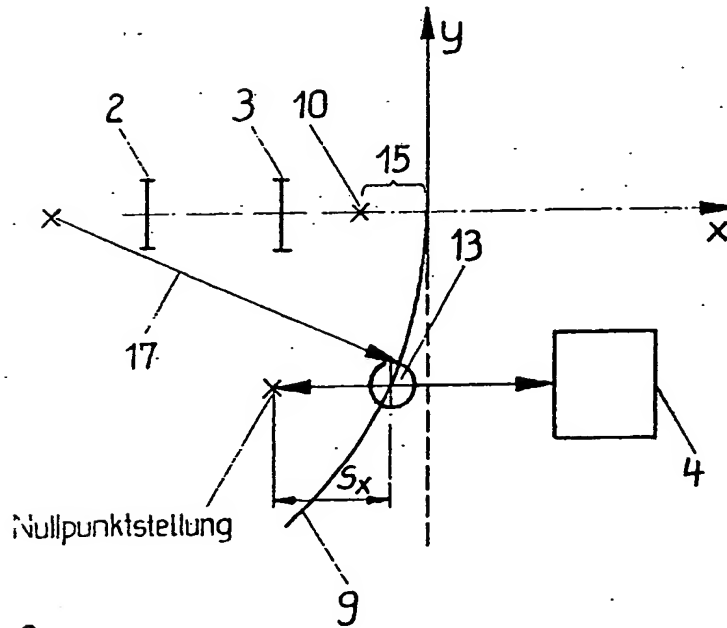
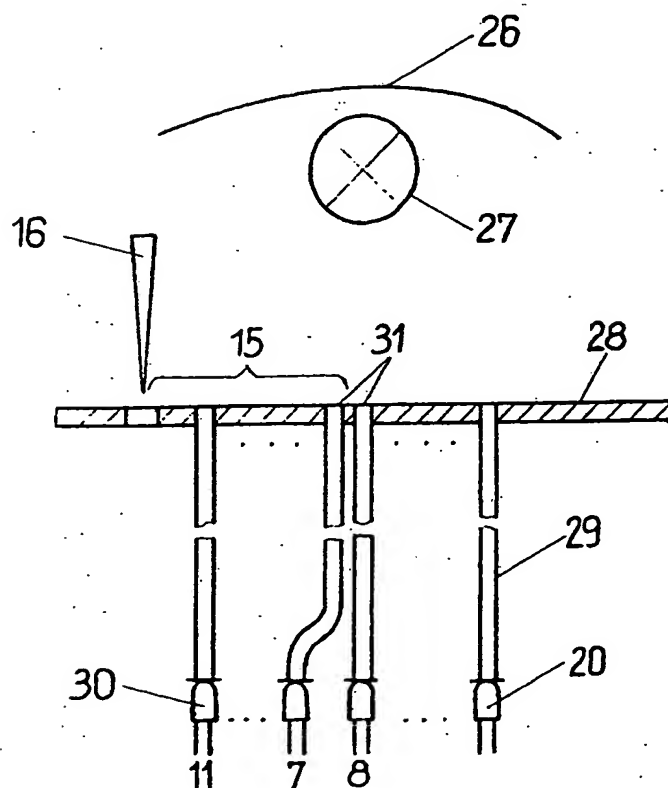
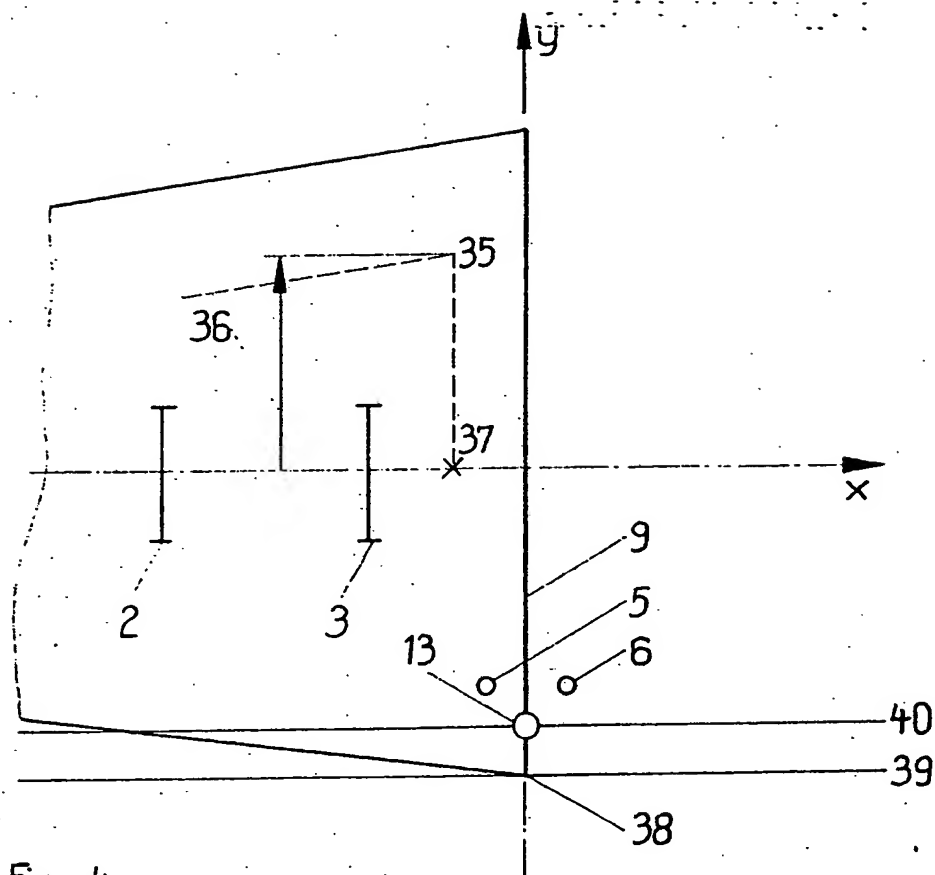


Fig.: 2

ORIGINAL INSPECTED



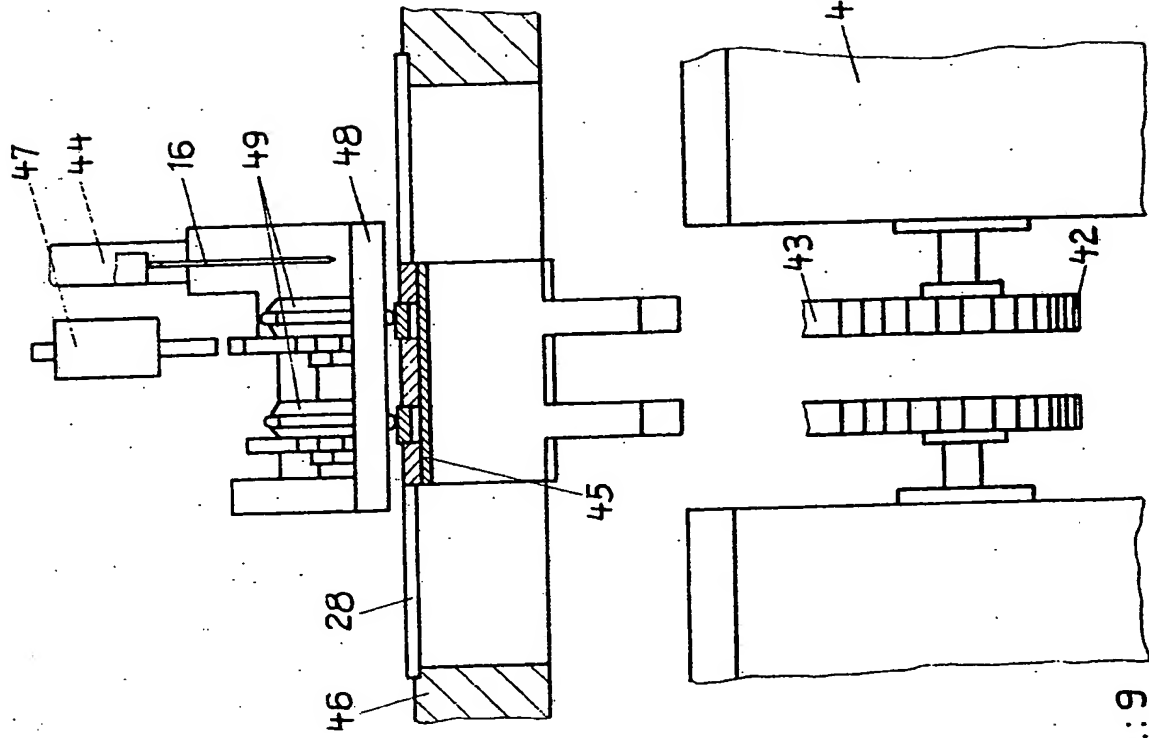


Fig.: 8

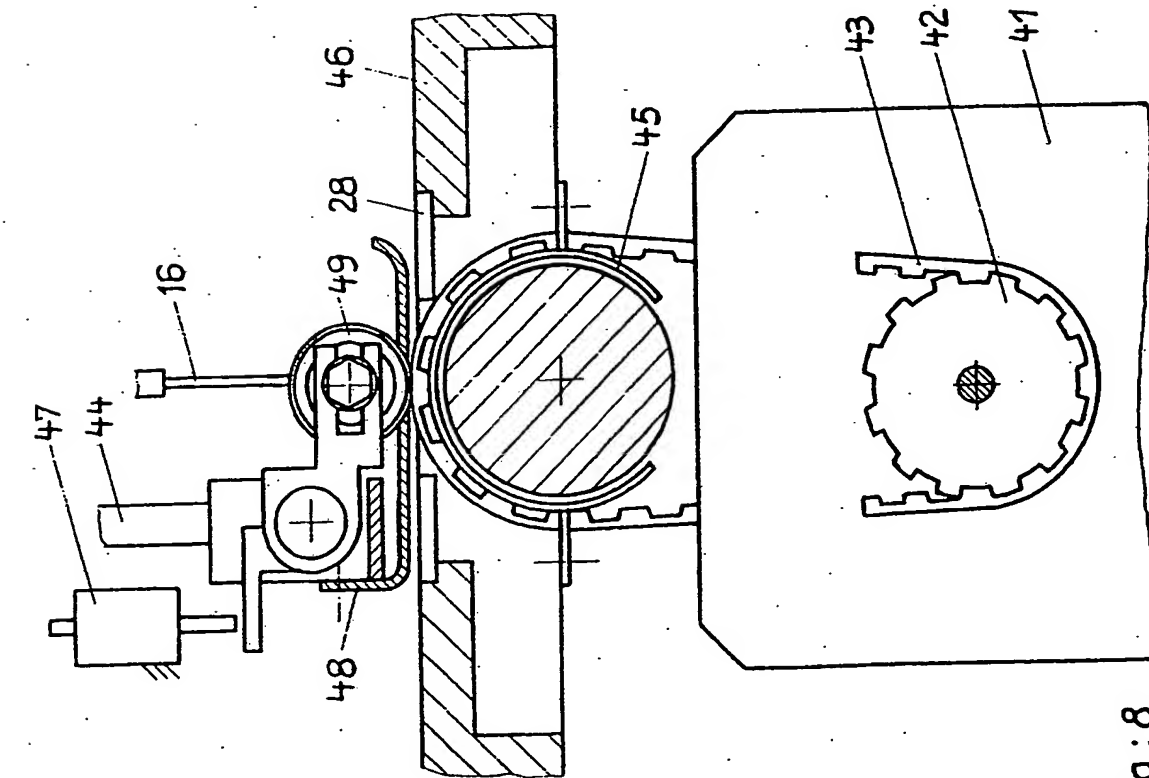


Fig.: 9

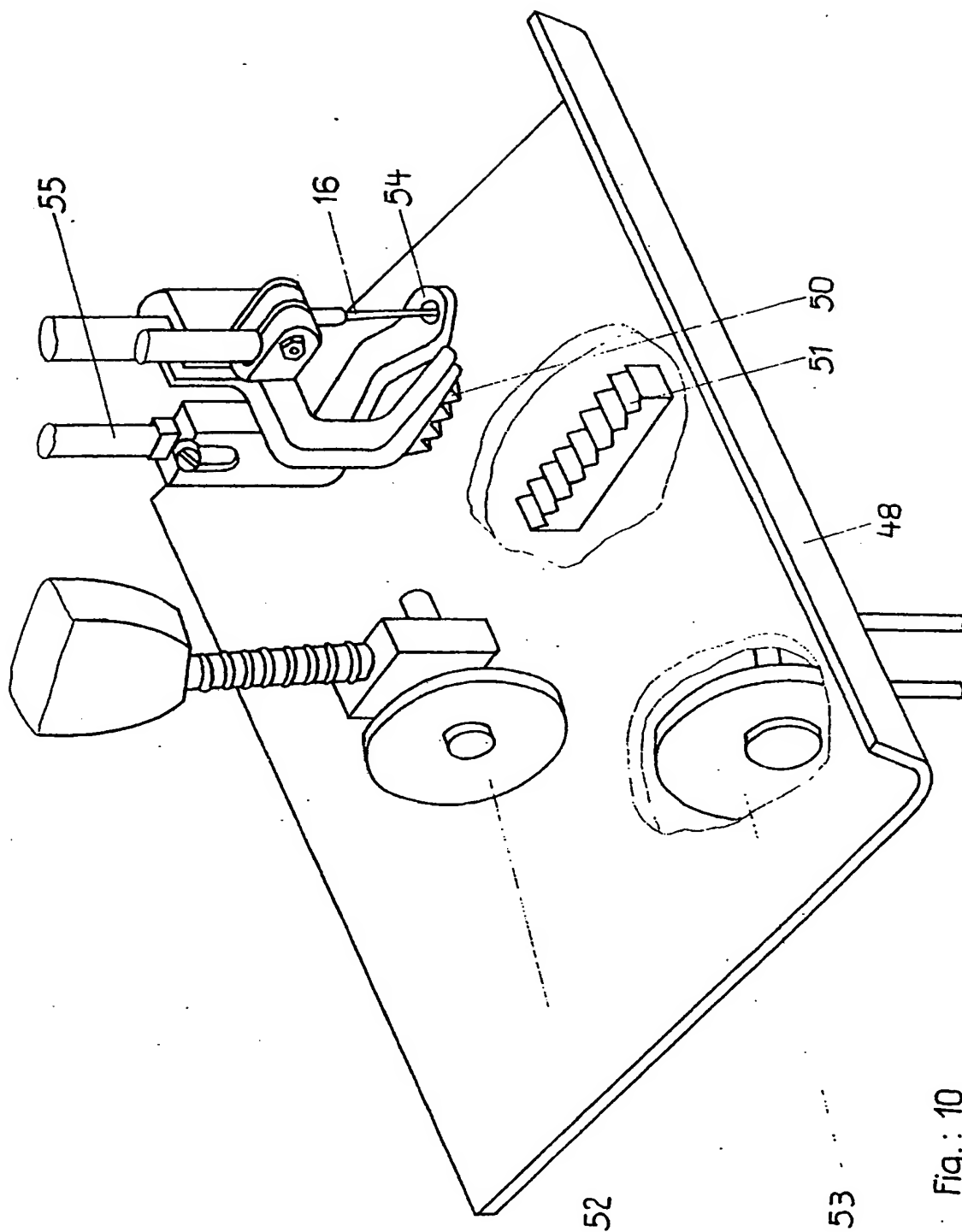


Fig.: 10

ORIGINAL INSPECTED

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.